

OPTICAL DISK DRIVER

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the time between a completion of a seek and a start of a data read without disturbing read clock signals during the seek by controlling the frequency of the read clock signals so that the frequency becomes the expected one at a seek destination.

SOLUTION: A comparator 220 compares the output of a number of revolution compensator 218 and the period of CK signals being frequency divided and controls a variable oscillator 204 through a switch 211 so that the frequency of the CK signals becomes the data reproducing frequency at a seek destination. When the movement of a unit head is completed, a controller turns on a switch to turn on a tracking control, the switch 211 is switched so that the output of a comparator 210 and the output of a phase comparator 202 pass an address section. Even though the response of a disk motor is slow, the frequency of the CK signals is controlled to be close to a data reproducing frequency at the movement completion point of the head unit.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-173195

(P2000-173195A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 1 1 B 20/14	3 5 1	G 1 1 B 20/14	3 5 1 A
7/004		7/004	C
19/02	5 0 1	19/02	5 0 1 L
19/06	5 0 1	19/06	5 0 1 D
			5 0 1 E

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-266985

(22) 出願日 平成11年9月21日 (1999.9.21)

(31) 優先権主張番号 特願平10-277195

(32) 優先日 平成10年9月30日 (1998.9.30)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山元 猛晴

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 渡邊 克也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外1名)

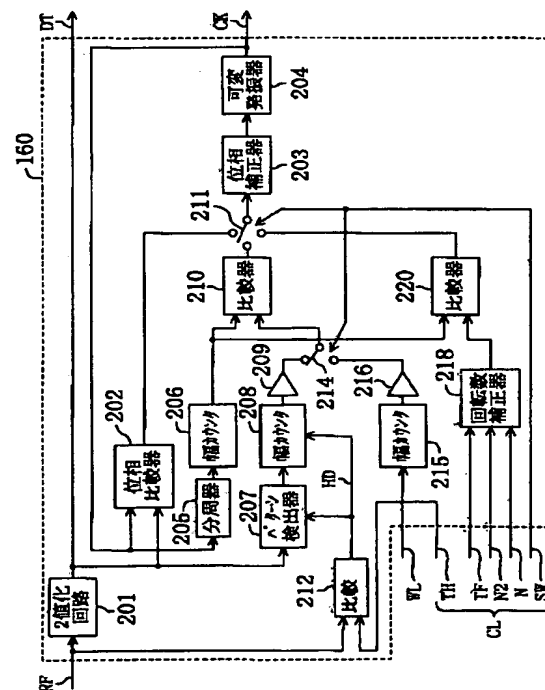
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 データ読み取りの基準となるリードクロック信号を安定化する。

【解決手段】 C L V再生のシーク時にはディスクモータの現在の回転数Nと目標回転数N2とで目標周波数T Fを補正して、リードクロック信号C Kの周波数が補正した目標周波数になるように制御する。C A V再生時にはリードクロック信号C Kの周波数がシーク先のデータ再生周波数になるように制御する。これら周波数制御により、シーク後の速やかなデータリードの開始が可能となる。データ部に蛇行トラックを有する記録可能ディスクの再生時には、未記録のデータ部ではウォブル信号W Lに基づく周波数制御を行い、アドレス部ではデータ信号D Tに基づく位相同期制御で安定なアドレスリードを行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク上に光ビームを収束照射して該ディスクから情報を読み取るための光ディスク駆動装置であって、

前記ディスクを回転させるための手段と、

前記ディスクからの反射光を電気信号に変換するための手段と、

可変周波数のリードクロック信号を発生するためのクロック発生手段と、

前記リードクロック信号が前記電気信号に位相同期するように前記クロック発生手段を制御するための位相同期制御手段と、

前記ディスク内の目標トラックに向けて前記光ビームを移動させるための手段と、

前記リードクロック信号の周波数が前記目標トラックにおいて期待される周波数になるように前記クロック発生手段を制御するための周波数制御手段と、

少なくとも前記光ビームの移動が終了する直前において、前記位相同期制御手段を不動作状態とし、かつ前記周波数制御手段を動作状態とさせるための切換手段とを備えたことを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光ディスク駆動装置において、

前記ディスクは、情報領域全体で記録線密度が略一定となるように情報が記録されており、

前記光ディスク駆動装置は、前記光ビームの位置に応じて変更される前記ディスクの回転速度を検出するための手段を更に備え、

前記周波数制御手段は、前記リードクロック信号の周波数が、検出された前記ディスクの回転速度と、前記目標トラックの位置における目標回転速度とに応じて決まる周波数になるように前記クロック発生手段を制御することを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の光ディスク駆動装置において、

前記ディスクは、情報領域全体で記録線密度が略一定となるように情報が記録されており、

前記光ディスク駆動装置は、前記ディスクの回転速度を略一定に保つための手段を更に備え、

前記周波数制御手段は、前記リードクロック信号の周波数が前記目標トラックの位置における目標周波数になるように前記クロック発生手段を制御することを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の光ディスク駆動装置において、

前記ディスクは、情報領域が同心円状に複数のゾーンに分割され、前記各ゾーン内においては外周のトラックほど記録線密度が低くなり、かつ前記各ゾーンの最内周のトラックの記録線密度は略一定となるように情報が記録されており、

2

前記光ディスク駆動装置は、前記光ビームの位置に応じて変更される前記ディスクの回転速度を検出するための手段を更に備え、

前記周波数制御手段は、前記リードクロック信号の周波数が、検出された前記ディスクの回転速度と、前記目標トラックの属するゾーンにおける目標回転速度とに応じて決まる周波数になるように前記クロック発生手段を制御することを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の光ディスク駆動装置において、

前記ディスクは、情報領域が同心円状に複数のゾーンに分割され、前記各ゾーン内においては外周のトラックほど記録線密度が低くなり、かつ前記各ゾーンの最内周のトラックの記録線密度は略一定となるように情報が記録されており、

前記光ディスク駆動装置は、前記ディスクの回転速度を略一定に保つための手段を更に備え、

前記周波数制御手段は、前記リードクロック信号の周波数が前記目標トラックの属するゾーンにおける目標周波数になるように前記クロック発生手段を制御することを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項 6】 請求項 1 記載の光ディスク駆動装置において、

前記切換手段は、前記光ビームの移動中は継続的に、前記位相同期制御手段を不動作状態とし、かつ前記周波数制御手段を動作状態とさせることを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項 7】 請求項 1 記載の光ディスク駆動装置において、

前記切換手段は、前記光ビームの移動が終了した際に、前記周波数制御手段を不動作状態とし、かつ前記位相同期制御手段を動作状態とさせることを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項 8】 各々記録可能かつ蛇行したトラックを有する複数のデータ部と、隣接データ部の間に位置しかつ予めアドレスが記録された複数のアドレス部とを有するディスク上に光ビームを収束照射して情報を読み取るための光ディスク駆動装置であって、

前記ディスクを回転させるための手段と、

前記ディスクからの反射光を電気信号に変換するための手段と、

前記電気信号から前記各データ部におけるトラックの形状に応じた蛇行成分の周波数を検出するための手段と、

可変周波数のリードクロック信号を発生するためのクロック発生手段と、

前記リードクロック信号が前記電気信号に位相同期するように前記クロック発生手段を制御するための位相同期制御手段と、

前記リードクロック信号の周波数が、検出された前記蛇行成分の周波数と一定の比になるように前記クロック発

3

生手段を制御するための周波数制御手段と、前記各アドレス部を前記光ビームが照射している期間では前記位相同期制御手段を、前記各データ部を前記光ビームが照射している期間では前記周波数制御手段をそれぞれ動作状態とさせるための切換手段とを備えたことを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項 9】 請求項 8 記載の光ディスク駆動装置において、

前記切換手段は、前記各アドレス部を前記光ビームが照射している期間に前記周波数制御手段を不動作状態とさせることを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項 10】 請求項 8 記載の光ディスク駆動装置において、

前記切換手段は、前記各データ部に記録されたデータを読み出す際には、当該データ部を前記光ビームが照射している期間に前記周波数制御手段を不動作状態とし、かつ前記位相同期制御手段を動作状態とさせることを特徴とする光ディスク駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディスク上に光ビームを収束照射して該ディスクから情報を読み取るための光ディスク駆動装置に関し、特にデータを読み取る際の基準となるリードクロック信号の生成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 記録メディアの 1 つとして、映像情報やコンピュータのデータ等が記録された光ディスクが広く利用されている。近年では、光ディスク駆動装置のデータ読み取りの高速化、シークの高速化が求められている。

【0003】 光ディスク駆動装置では、CDメディアやDVD-ROMメディア等の再生専用ディスクを再生する際のトラッキングオン状態では、ディスクからの反射光に基づく RF 信号と位相同期するようにリードクロック信号が制御される。また、従来は、トラッキング制御をオフしてヘッドユニットをディスクの内周側又は外周側へ送るシーク動作中には、リードクロック信号の周波数が RF 信号に含まれる特定パターンの周波数と一定の比になるように制御されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来、シーク速度が速い場合には、特定パターンの検出動作が乱れることや、ディスクモータの応答が遅れることから、リードクロック信号の周波数が所望の周波数から大きくずれてしまい、シーク終了後に直ちに位相同期制御へと移行することができず、データリードの開始が遅れるという課題があった。

【0005】 また、DVD-RAMメディアやDVD-Rメディア等の記録可能ディスクを再生する場合には、

4

トラック上にデータがあるとは限らないため上記 RF 信号を利用できず、光ビームがデータ未記録部を照射している期間のリードクロック信号の周波数が定まらないという課題があった。

【0006】 本発明の目的は、光ディスクのシーク終了後にできるだけ短時間のうちにデータリードを開始できるようにすることにある。

【0007】 本発明の他の目的は、記録可能ディスクにデータ未記録部がある場合でもリードクロック信号の周波数を確定できるようにすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の第 1 の光ディスク駆動装置は、ディスク上に光ビームを収束照射して該ディスクから情報を読み取るための装置であって、前記ディスクを回転させるための手段と、前記ディスクからの反射光を電気信号に変換するための手段と、可変周波数のリードクロック信号を発生するためのクロック発生手段と、前記リードクロック信号が前記電気信号に位相同期するように前記クロック発生手段を制御するための位相同期制御手段と、前記ディスク内の目標トラックに向けて前記光ビームを移動させるための手段と、前記リードクロック信号の周波数が前記目標トラックにおいて期待される周波数になるように前記クロック発生手段を制御するための周波数制御手段と、少なくとも前記光ビームの移動が終了する直前において、前記位相同期制御手段を不動作状態とし、かつ前記周波数制御手段を動作状態とさせるための切換手段とを備えた構成を採用したものである。

【0009】 また、本発明の第 2 の光ディスク駆動装置は、各々記録可能かつ蛇行したトラックを有する複数のデータ部と、隣接データ部の間に位置しかつ予めアドレスが記録された複数のアドレス部とを有するディスク上に光ビームを収束照射して情報を読み取るための装置であって、前記ディスクを回転させるための手段と、前記ディスクからの反射光を電気信号に変換するための手段と、前記電気信号から前記各データ部におけるトラックの形状に応じた蛇行成分の周波数を検出するための手段と、可変周波数のリードクロック信号を発生するためのクロック発生手段と、前記リードクロック信号が前記電気信号に位相同期するように前記クロック発生手段を制御するための位相同期制御手段と、前記リードクロック信号の周波数が、検出された前記蛇行成分の周波数と一定の比になるように前記クロック発生手段を制御するための周波数制御手段と、前記各アドレス部を前記光ビームが照射している期間では前記位相同期制御手段を、前記各データ部を前記光ビームが照射している期間では前記周波数制御手段をそれぞれ動作状態とさせるための切換手段とを備えた構成を採用したものである。

【0010】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施形態について

5

説明する。

【0011】図1(a)、(b)及び(c)は、記録可能な光ディスクを示している。ディスク10は、図1

(a)に示すように、情報領域が同心円状に複数のゾーン11に分割され、各ゾーン11内においては外周のトラックほど記録線密度が低くなり、かつ各ゾーン11の最内周のトラックの記録線密度は略一定となるように情報が記録されるものである。各ゾーン11は、図1

(b)に示すように、複数のセクタ(データ部)12に分割されている。詳細には、図1(c)に拡大して示すように、ディスク10は、各々記録可能かつ蛇行(ウォブル)したトラック14、15を有する複数のデータ部12と、隣接データ部の間に位置しかつ予めアドレスが記録された複数のアドレス部13とを有する。14は凸部のランドトラックを、15は凹部のグルーブトラックをそれぞれ表している。なお、トラッキングエラー信号中のウォブル信号成分の周期がリードクロック信号の数百倍程度の周期になるように、ウォブルピッチが設定されている。アドレス部13は、ランドトラック14、グルーブトラック15の両方で読み取ることができるように、ディスク半径方向に半トラック分ずらして配置されている。

【0012】図2は、本発明に係る光ディスク駆動装置の構成例を示している。図2の光ディスク駆動装置100は、記録領域全体で記録線密度が略一定となるように情報が記録された再生専用ディスク(不図示)だけでなく、図1(a)、(b)及び(c)のような構造を有する記録可能ディスク10をも再生できるように構成されており、全体の動作がコントローラ150により制御される。図2において、半導体レーザ等の光源101より発せられた光ビームはコリメータレンズ102で平行光にされた後、偏光ビームスプリッタ103で反射され、1/4波長板104を通過し、収束レンズ105で収束されて、ディスクモータ111により回転されているディスク10上に照射される。このディスク10からの反射光は収束レンズ105、1/4波長板104、偏光ビームスプリッタ103及び集光レンズ108を通過した後、これを電気信号に変換するための光検出器109に照射される。収束レンズ105はアクチュエータ106の可動部に取り付けられており、このアクチュエータ106のフォーカス用コイルに電流を流すと収束レンズ105がディスク10の情報記録面に対して垂直な方向に移動し、アクチュエータ106のトラッキング用コイルに電流を流すと収束レンズ105がディスク10の半径方向へ移動するように構成されている。ヘッドユニット110には、アクチュエータ106、1/4波長板104、偏光ビームスプリッタ103、コリメータレンズ102、光源101、集光レンズ108及び光検出器109が取り付けられている。シーク動作時にヘッドユニット110を目標トラックに向けて移動させるためのスラ

6

イダ113は、コントローラ150により駆動回路125を介して駆動される。ディスクモータ111の回転数Nはコントローラ150に知らされ、CLV(constant linear velocity)再生、CAV(constant angular velocity)再生の別に応じて、駆動回路112を介してディスクモータ111の回転速度が制御される。

【0013】光検出器109の4信号(a~d)からなる出力は増幅器114を通った後、フォーカスエラー(FE)回路115に入力される。このFE回路115は、増幅器114の出力より光ビームの焦点と情報記録面との位置ずれを示すFE信号を出力する。このFE信号を、位相を補償するための位相補償器117と、電力増幅するための駆動回路119とを介してアクチュエータ106のフォーカス用コイルに加え、光ビームの収束点がディスク10の情報記録面上に位置するように制御する。

【0014】また、光検出器109の出力は増幅器114を通った後、トラッキングエラー(TE)回路120に入力される。このTE回路120は、光ビームの焦点とトラックとの位置ずれを示すTE信号を出力する。このTE信号を、位相を補償するための位相補償器122と、コントローラ150によりトラッキング制御をオン、オフするためのスイッチ123と、電力増幅するための駆動回路124とを介してアクチュエータ106のトラッキング用コイルに加え、トラック上に光ビームの焦点が位置するように収束レンズ105を制御する。

【0015】また、光検出器109の出力は増幅器114、加算器126を通った後、指定された周波数帯域を増幅するためのイコライザ(EQ)回路130に入力される。このEQ回路130は、情報再生信号であるRF信号をPLL(phase-locked loop)回路160に与える。PLL回路160は、コントローラ150から種々の制御(CL)信号を受け取り、データ(DT)信号とリードクロック(CK)信号とを不図示のデータ復調回路へ出力する。

【0016】図2の光ディスク駆動装置100は、記録可能ディスク10の再生のために、ウォブル回路140とウィンドウコンパレータ141とを更に備えている。ウォブル回路140は、TE信号から前記トラック14、15の形状に応じたウォブル(WL)信号を生成する。このWL信号は、PLL回路160に与えられる。ウィンドウコンパレータ141は、TE信号から前記アドレス部13の照射タイミングを示すアドレス検出(AD)信号を生成する。このAD信号は、CK信号とともにコントローラ150に与えられる。

【0017】図3は、CLV再生の場合の図2中のPLL回路160の構成例を示している。PLL回路160に入力されたRF信号は、2値化回路201により2値化されてDT信号として出力される。トラッキング制御がオンされていてデータを読む際には、DT信号は、位

7

相比較器 202 により CK 信号と位相比較される。位相比較器 202 は、両信号の位相差に応じた信号を出力する。この信号は、コントローラ 150 から与えられた切換 (SW) 信号に応じて切り換えられるスイッチ 211 を通って位相補正器 203 により位相補正されて可変発振器 204 に入力される。可変発振器 204 は入力信号に応じて発振周波数を変化させ、発振信号を出力する。この発振信号は DT 信号と位相同期するように制御され、CK 信号として出力される。

【0018】不図示の再生専用ディスクを再生する際、トラッキング制御がオフされている場合やデータがリードできない場合には、コントローラ 150 はスイッチ 211 を切り換えて CK 信号の周波数が RF 信号に含まれる特定パターンの周波数と一定の比になるように制御する。CK 信号の周期を T とするとき、CD メディアの場合では、RF 信号に含まれる最長パターンである 11T 信号の周波数と CK 信号の周波数とが 11 : 1 になるように制御する。また、DVD-ROM メディアの場合では、RF 信号に含まれる最長パターンである 14T 信号の周波数と CK 信号の周波数とが 14 : 1 になるように制御する。この場合 DT 信号から特定パターン検出器 207 により特定パターンが検出され、そのパターン長をパルス幅カウンタ 208 により固定周波数のクロック信号でカウントし、カウント値は増幅器 209 により増幅され、SW 信号に応じて切り換えられるスイッチ 214 を通って比較器 210 に入力される。また CK 信号は分周器 205 により分周された後、その周期がパルス幅カウンタ 206 によりカウントされる。分周された CK 信号のカウント長と増幅された特定パターン長とは比較器 210 に入力され、比較器 210 は制御信号を出力する。この制御信号はスイッチ 211、位相補正器 203 を通り可変発振器 204 に入力される。このようにして、CK 信号の周波数は特定パターンの周波数に対して一定の比になるように制御される。

【0019】トラッキング制御がオフされている場合には、トラック間では RF 信号が正しく出ない。この場合、DT 信号から特定パターン検出を行うと RF 信号がないところを検出してしまい、CK 信号の周波数を所望の周波数より下げようと特定パターン検出器 207 が誤動作してしまう。このため、RF 信号を比較器 212 にてスレッショルドレベル (TH) 信号と比較し、比較器 212 は RF 信号の振幅が一定以下であればホールド (HD) 信号を出力する。この HD 信号によりトラック間では特定パターン検出器 207、パルス幅カウンタ 208 は動作を一時停止し、トラック間で動作が乱れるのを防ぐ。

【0020】コントローラ 150 は、再生専用ディスクを再生する際には、スイッチ 123 を切り換えてトラッキング制御をオンした後、RF 信号中の特定パターンの周波数と CK 信号の周波数とが略一定の比になるのを待

8

ってスイッチ 211 を切り換えて、DT 信号と CK 信号との位相同期制御へと切り換える。

【0021】記録可能ディスク 10 を再生する際には、パルス幅カウンタ 215 にて WL 信号の周期をカウントし、このカウント値を増幅器 216 にて増幅し、コントローラ 150 により切り換えられるスイッチ 214 を通って比較器 210 に入力する。比較器 210 は、WL 信号の周期に対して CK 信号の周期が一定の比になるように制御信号を出力する。この制御信号はスイッチ 211、位相補正器 203 を通り可変発振器 204 に入力される。この結果、WL 信号の周波数に対して CK 信号の周波数が一定の比になるように周波数制御が実行される。

【0022】図 3 の PLL 回路 160 は、CLV 再生時のシーク動作のために、回転数補正器 218 と比較器 220 とを更に備えている。回転数補正器 218 は、所定のデータ再生周波数を実現するための CK 信号の目標周期 TF (又は目標周波数) と、ディスクモータ 111 の現在の回転数 N と、目標回転数 N2 とをコントローラ 150 から受け取り、目標回転数 N2 と現在の回転数 N との比 $N/N2$ を目標周期 TF (又は目標周波数) に乗じた補正目標値を出力する。比較器 220 は、回転数補正器 218 の出力と分周された CK 信号の周期とを比較して、CK 信号の周波数がシーク先のデータ再生周波数になるように、スイッチ 211 を通して可変発振器 204 を制御する。

【0023】図 4 (a)、(b) 及び (c) は、図 2 中のウォブル回路 140 の説明図である。ウォブル回路 140 は、図 4 (a) に示すように、帯域通過フィルタ (BPF) 140a と、2 値化回路 140b とで構成されている。BPF 140a は、TE 信号からウォブル検出 (WD) 信号を生成する。この WD 信号は、2 値化回路 140b により WL 信号に変換される。図 4 (b) は WD 信号の波形を、図 4 (c) は WL 信号の波形をそれぞれ示している。図中の T12 は光ビームがデータ部 12 を照射しているデータ期間を、T13 は光ビームがアドレス部 13 を照射しているアドレス期間をそれぞれ表している。データ期間 T12 における WD 信号は、TE 信号から抽出された、トラック 14、15 のウォブルピッチに応じた周波数成分である。図 4 (c) は、WL 信号の周波数変化を表している。

【0024】図 5 (a)、(b) 及び (c) は、記録可能ディスク 10 を再生する場合の図 2 の光ディスク駆動装置 100 の動作説明図である。図 5 (a) 及び (b) はウィンドウコンパレータ 141 の動作を示している。アドレス部 13 はデータ部 12 から半トラックずれているので、データ期間 T12 に比べてアドレス期間 T13 における TE 信号の振幅が大きくなる。ウィンドウコンパレータ 141 は、TE 信号のレベルが上側スレッショルドレベル (UTH) より大きい場合又は TE 信号のレベ

9

ルが下側スレッシュホルレベル (LTH) より小さい場合にAD信号のパルスを生成する。コントローラ150は、ウィンドウコンパレータ141から与えられたAD信号によりデータ部12とアドレス部13とを識別することができる。図5(c)は、コントローラ150からスイッチ211、214に与えられるSW信号を表している。つまり、データ期間T12ではWL信号を用いた比較器210による周波数制御でCK信号の周波数を決定し、アドレス期間T13では位相比較器202によるDT信号とCK信号との位相同期制御を選択する。したがって、データ部12が未記録状態であってもWL信号に基づいて制御を行っているためCK信号の周波数がずれることはない。また、アドレス部13では位相同期制御に切り換えるため、安定してアドレスを読み取ることが可能となる。なお、データ部12に記録されたデータを読み出す際には、コントローラ150はスイッチ211を位相同期制御へと切り換える。これにより、CK信号は読み出しデータを反映したDT信号と位相が同期するように制御される。

【0025】なお、WL信号に対してCK信号を位相同期制御してもよいが、一旦同期が外れると復帰に時間がかかるため、上記のような周波数制御の方が有利である。パルス幅カウンタ215、増幅器216等を特定パターン検出用のパルス幅カウンタ208、増幅器209等と共用化することもできる。このようにすれば回路規模を縮小することができ、従来光磁気ディスク(MO)ドライブ等で用いられているリファレンスクロック生成用のシンセサイザを用いるのに比べ回路規模、コスト的にも有利である。

【0026】次に、図6、図7(a)、(b)及び(c)を参照して記録可能ディスク10のシークについて説明する。図6は記録可能ディスク10のCLV再生時における再生位置に対するディスクモータ111の回転数Nを示している。図7(a)、(b)及び(c)は、記録可能ディスク10のシーク前後における図3のPLL回路160の動作説明図である。

【0027】スイッチ214は増幅器216の出力が通るように切り換えられており、スイッチ211はデータ部12でWL信号を用いた周波数制御を、アドレス部13でDT信号を用いた位相同期制御をそれぞれ選択する。この状態でコントローラ150はスイッチ123をオフし、駆動回路125に信号を送りスライダ113を駆動して目標トラック位置にヘッドユニット110を移動する。スイッチ123をオフしてヘッドユニット110を移動している最中は、コントローラ150は、スイッチ211を比較器220の出力が通るように切り換える。

【0028】記録可能ディスク10のCLV再生時には、図6に示すように、再生位置のゾーン11に応じてディスクモータ111の回転数Nを変化させるZCLV

10

制御が実行される。しかしながら、例えば位置X1(回転数N1)から位置X2にヘッドユニット110を高速に移動した場合、ディスクモータ111の応答が遅いと実際の回転数Nは目標回転数N2と異なってしまう。この場合、線速度が規定速度と異なってしまうので、データ再生周波数も所定の再生周波数と異なる。これに対し、回転数補正器218は、前記の通り、所定のデータ再生周波数を実現するためのCK信号の目標周期TFと、ディスクモータ111の現在の回転数Nと、目標回転数N2とをコントローラ150から受け取り、目標回転数N2と現在の回転数Nとの比 $N/N2$ を目標周期TFに乗じた補正目標値を出力する。比較器220は、回転数補正器218の出力と分周されたCK信号の周期とを比較して、CK信号の周波数がシーク先のデータ再生周波数になるように、スイッチ211を通して可変発振器204を制御する。そして、図7(a)、(b)及び(c)に示すように、ヘッドユニット110の移動が終了した時点t1でコントローラ150はスイッチ123をオンしてトラッキング制御をオンし、スイッチ211を切り換えてデータ部12で比較器210の出力が、アドレス部13で位相比較器202の出力がそれぞれ通るように切り換える。

【0029】以上のとおり、本発明によれば、ディスクモータ111の応答が遅くとも、ヘッドユニット110の移動終了時点で既にCK信号の周波数がデータ再生周波数近傍に制御されているため、シーク終了後に速やかにアドレスを読み取ることが可能となり、データリード開始までの時間を短縮することができる。

【0030】次に、図8、図9(a)、(b)、(c)及び(d)を参照して再生専用ディスクのシークについて説明する。図8は再生専用ディスクのCLV再生時における再生位置に対するディスクモータ111の回転数Nを示している。図9(a)、(b)、(c)及び(d)は、再生専用ディスクのシーク前後における図3のPLL回路160の動作説明図である。

【0031】スイッチ214は増幅器209の出力が通るように切り換えられている。スイッチ211は位相比較器202の出力が通るように切り換えられており、CK信号とDT信号との位相同期制御が実行されている。この状態でコントローラ150はスイッチ123をオフし、駆動回路125に信号を送りスライダ113を駆動して目標トラック位置にヘッドユニット110を移動する。スイッチ123をオフしてヘッドユニット110を移動している最中は、コントローラ150は、スイッチ211を比較器220の出力が通るように切り換える。図9(b)に示すように、シーク中にトラック横断速度が速くなるとHD信号が出力されなくなる。

【0032】再生専用ディスクのCLV再生時には、図8に示すように、再生位置に応じてディスクモータ111の回転数Nを連続的に変化させる。しかしながら、例

11

えば位置X1(回転数N1)から位置X2にヘッドユニット110を高速に移動した場合、ディスクモータ111の応答が遅いと実際の回転数Nは目標回転数N2と異なってしまう。この場合、線速度が規定速度と異なってしまうので、データ再生周波数も所定の再生周波数と異なる。これに対し、回転数補正器218は、前記の通り、所定のデータ再生周波数を実現するためのCK信号の目標周期TFと、ディスクモータ111の現在の回転数Nと、目標回転数N2とをコントローラ150から受け取り、目標回転数N2と現在の回転数Nとの比 $N/N2$ を目標周期TFに乘じた補正目標値を出力する。比較器220は、回転数補正器218の出力と分周されたCK信号の周期とを比較して、CK信号の周波数がシーク先のデータ再生周波数になるように、スイッチ211を通して可変発振器204を制御する。そして、図9

(a)、(b)、(c)及び(d)に示すように、ヘッドユニット110の移動が終了した時点t1でコントローラ150はスイッチ211を比較器210の出力が通るように切り換え、スイッチ123をオンしてトラッキング制御をオンし、RF信号に含まれる特定パターンの周波数とCK信号の周波数とが一定の比になった時点でスイッチ211を更に切り換えてDT信号とCK信号との位相同期制御へと移行させる。

【0033】以上のとおり、本発明によれば、ディスクモータ111の応答が遅くとも、ヘッドユニット110の移動終了時点で既にCK信号の周波数がデータ再生周波数近傍に制御されているため、シーク終了後に速やかに位相同期制御へと移行することができ、データリード開始までの時間を短縮することができる。

【0034】図10は、CAV再生の場合の図2中のPLL回路160の構成例を示している。図10の構成は、図2中の回転数補正器218及び比較器220を比較器320に置き換えたものである。比較器320は、所定のデータ再生周波数を実現するためのCK信号の目標周波数F2(又は目標周期)を受け取り、CK信号の周波数がシーク先のデータ再生周波数になるように、スイッチ211を通して可変発振器204を制御する。

【0035】ここで、図11、図12(a)及び(b)を参照して記録可能ディスク10のシークについて説明する。図11は記録可能ディスク10のCAV再生時における再生位置に対するCK信号の周波数Fを示している。ディスクモータ111の回転数は略一定に保たれている。図12(a)及び(b)は、記録可能ディスク10のシーク前後における図10のPLL回路160の動作説明図である。

【0036】スイッチ214は増幅器216の出力が通るように切り換えられており、スイッチ211はデータ部12でWL信号を用いた周波数制御を、アドレス部13でDT信号を用いた位相同期制御をそれぞれ選択する。この状態でコントローラ150はスイッチ123を

12

オフし、駆動回路125に信号を送りスライダ113を駆動して目標トラック位置にヘッドユニット110を移動する。スイッチ123をオフしてヘッドユニット110を移動している最中は、コントローラ150は、スイッチ211を比較器320の出力が通るように切り換える。

【0037】記録可能ディスク10のCAV再生時には、図11に示すように、再生位置のゾーン11に応じてCK信号の周波数Fを変化させる。例えば位置X1から位置X2にヘッドユニット110を移動した場合、CK信号の周波数FはF1からF2へと変化する。そこで、コントローラ150は比較器320にシーク先のゾーンにおけるデータ再生周波数となるようなCK信号の目標周波数F2(又は目標周期)を与える。これにより、図12(b)に示すように、CK信号の周波数はシーク先のゾーンにおけるデータ再生周波数近傍になるようにシーク中に制御される。そして、ヘッドユニット110の移動が終了した時点t1でコントローラ150はスイッチ123をオンしてトラッキング制御をオンし、スイッチ211を切り換えてデータ部12で比較器210の出力が、アドレス部13で位相比較器202の出力がそれぞれ通るように切り換える。

【0038】以上のとおり、本発明によれば、シーク先のゾーンによってデータ再生周波数が異なってもヘッドユニット110の移動終了時点で既にCK信号の周波数がデータ再生周波数近傍に制御されているため、シーク終了後に速やかにアドレスを読み取ることが可能となり、データリード開始までの時間を短縮することができる。

【0039】次に、図13、図14(a)、(b)及び(c)を参照して再生専用ディスクのシークについて説明する。図13は再生専用ディスクのCAV再生時における再生位置に対するCK信号の周波数Fを示している。ディスクモータ111の回転数は略一定に保たれている。図14(a)、(b)及び(c)は、再生専用ディスクのシーク前後における図10のPLL回路160の動作説明図である。

【0040】スイッチ214は増幅器209の出力が通るように切り換えられている。スイッチ211は位相比較器202の出力が通るように切り換えられており、CK信号とDT信号との位相同期制御が実行されている。この状態でコントローラ150はスイッチ123をオフし、駆動回路125に信号を送りスライダ113を駆動して目標トラック位置にヘッドユニット110を移動する。スイッチ123をオフしてヘッドユニット110を移動している最中は、コントローラ150は、スイッチ211を比較器320の出力が通るように切り換える。図14(b)に示すように、シーク中にトラック横断速度が速くなるとHD信号が出力されなくなる。

【0041】再生専用ディスクのCAV再生時には、図

13

13に示すように、再生位置に応じてCK信号の周波数Fを連続的に変化させる。例えば位置X1から位置X2にヘッドユニット110を移動した場合、CK信号の周波数FはF1からF2へと変化する。そこで、コントローラ150は比較器320にシーク先のトラックにおけるデータ再生周波数となるようなCK信号の目標周波数F2（又は目標周期）を与える。これにより、図14

(c)に示すように、CK信号の周波数はシーク先のトラックにおけるデータ再生周波数近傍になるようにシーク中に制御される。そして、ヘッドユニット110の移動が終了した時点t1でコントローラ150はスイッチ211を比較器210の出力が通るように切り換え、スイッチ123をオンしてトラッキング制御をオンし、RF信号に含まれる特定パターンの周波数とCK信号の周波数とが一定の比になった時点でスイッチ211を更に切り換えてDT信号とCK信号との位相同期制御へと移行させる。

【0042】以上のとおり、本発明によれば、シーク先のトラックによってデータ再生周波数が異なってもヘッドユニット110の移動終了時点で既にCK信号の周波数がデータ再生周波数近傍に制御されているため、シーク終了後に速やかに位相同期制御へと移行することができ、データリード開始までの時間を短縮することができる。

【0043】なお、上記CLV再生の例ではディスクモータ111の目標回転数N2に基づいて補正を行ったが、回転数の変動が大きい場合には次回転の回転数は現在の回転数と大きく異なってしまうため、補正を行ったとしても誤差が大きくなってしまふ。これに対し、例えば1回転前の回転数 N_{old} と現在の回転数Nから次の回転数を1次線形補間により求めて、求めた次の回転数とシーク先の目標回転数N2よりCK信号の目標周期に $(2 \times N - N_{old}) / N2$ を乗じて補正すると、更に精度よく補正することができる。特にヘッドユニット110を長距離移動する場合には回転数の変動も大きくなるため、上記処理の効果は大きくなる。

【0044】また、上記再生専用ディスクの再生例ではヘッドユニット110の移動終了後にスイッチ211を比較器210の出力が通るように切り換えたが、ヘッドユニット110の移動速度がRF信号及びHD信号が正規に出る速度以下になった時点でスイッチ211を切り換えれば位相同期制御へ早く移行できるので、更にデータリード開始までの時間を短縮することができる。

【0045】また、上記各例ではヘッドユニット110の移動終了後にスイッチ211を比較器210の出力が通るように切り換えたが、周波数制御精度及びヘッドユニット110の移動精度が高い場合にはCK信号の周波数は早期に目標周波数にほぼ制御されているため、シーク終了後直ちに位相比較器202の出力が通るように切り換えてもよい。この場合には、直ちに位相比較器20

14

2の出力による位相同期制御に移行するため、更にデータリード開始までの時間を短縮することができる。

【0046】また、図10の例ではシーク中のCK信号の目標周波数（又は目標周期）が固定であったが、ディスクモータ111の回転数変動が大きい場合や、制御残差が大きい場合には、図3の例と同様にディスクモータ111の現在の回転数Nと目標回転数N2とによってCK信号の目標周波数（又は目標周期）を補正すれば、より精度の高いCK信号の制御を行うことができる。この場合にはCLV再生、CAV再生に関わらず同じ構成のPLL回路を使用することができるため、回路の簡略化、制御の簡略化を図ることができる。

【0047】

【発明の効果】以上説明してきたとおり、本発明の第1の光ディスク駆動装置によれば、シーク中はシーク先において期待される周波数になるようにリードクロック信号の周波数を制御することとしたため、シーク中にリードクロック信号が乱れることがなく、しかもシーク終了後データリード開始までの時間を短縮することができる。

【0048】また、本発明の第2の光ディスク駆動装置によれば、データ未記録部を光ビームが照射している期間ではトラックの蛇行形状に応じた蛇行信号成分の周波数に基づいてリードクロック信号の周波数を制御することとしたため、この期間のリードクロック信号の周波数を確定できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)、(b)及び(c)は記録可能ディスクの構成例を示す図である。

【図2】本発明に係る光ディスク駆動装置の構成例を示すブロック図である。

【図3】図2中のPLL回路の構成例を示すブロック図である。

【図4】(a)、(b)及び(c)は図2中のウォブル回路の説明図である。

【図5】(a)、(b)及び(c)は記録可能ディスクを再生する場合の図2の光ディスク駆動装置の動作説明図である。

【図6】記録可能ディスクのCLV再生時における再生位置に対するモータ回転数を示す図である。

【図7】(a)、(b)及び(c)は記録可能ディスクのシーク前後における図3のPLL回路の動作説明図である。

【図8】再生専用ディスクのCLV再生時における再生位置に対するモータ回転数を示す図である。

【図9】(a)、(b)、(c)及び(d)は再生専用ディスクのシーク前後における図3のPLL回路の動作説明図である。

【図10】図2中のPLL回路の他の構成例を示すブロック図である。

15

【図11】記録可能ディスクのCAV再生時における再生位置に対するリードクロック信号の周波数を示す図である。

【図12】(a)及び(b)は記録可能ディスクのシーク前後における図10のPLL回路の動作説明図である。

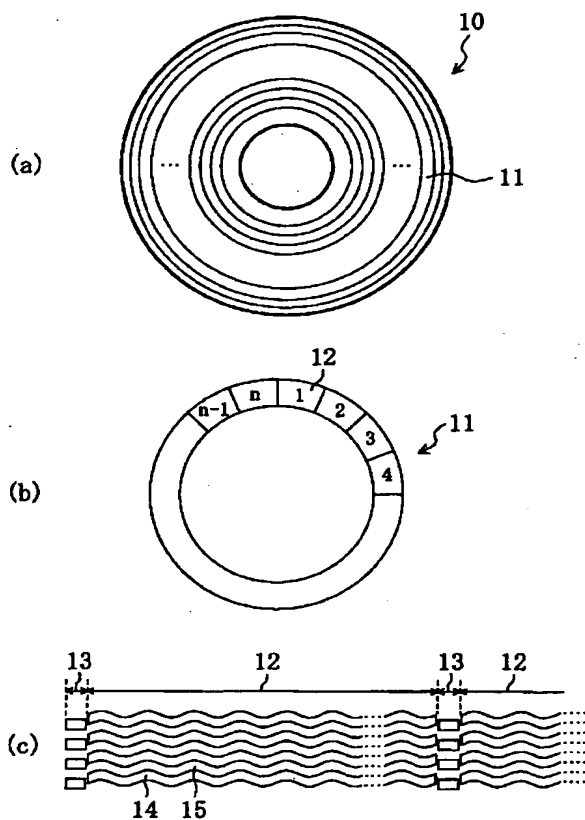
【図13】再生専用ディスクのCAV再生時における再生位置に対するリードクロック信号の周波数を示す図である。

【図14】(a)、(b)及び(c)は再生専用ディスクのシーク前後における図10のPLL回路の動作説明図である。

【符号の説明】

- 10 光ディスク
- 11 ゾーン
- 12 セクタ(データ部)
- 13 アドレス部
- 100 光ディスク駆動装置

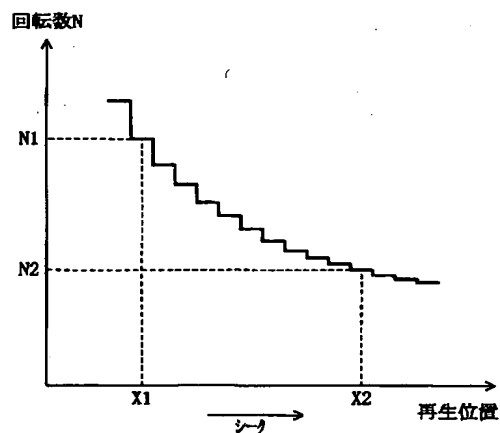
【図1】



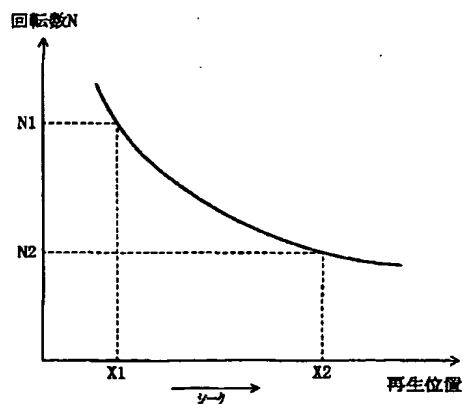
16

- 109 光検出器
- 110 ヘッドユニット
- 111 ディスクモータ
- 113 スライダ
- 115 フォーカスエラー回路
- 120 トラッキングエラー回路
- 140 ウォブル回路
- 141 ウィンドウコンパレータ
- 150 コントローラ
- 160 PLL回路
- 202 位相比較器
- 204 可変発振器
- 209 増幅器
- 210, 220 比較器
- 211, 214 スイッチ
- 218 回転数補正器
- 320 比較器

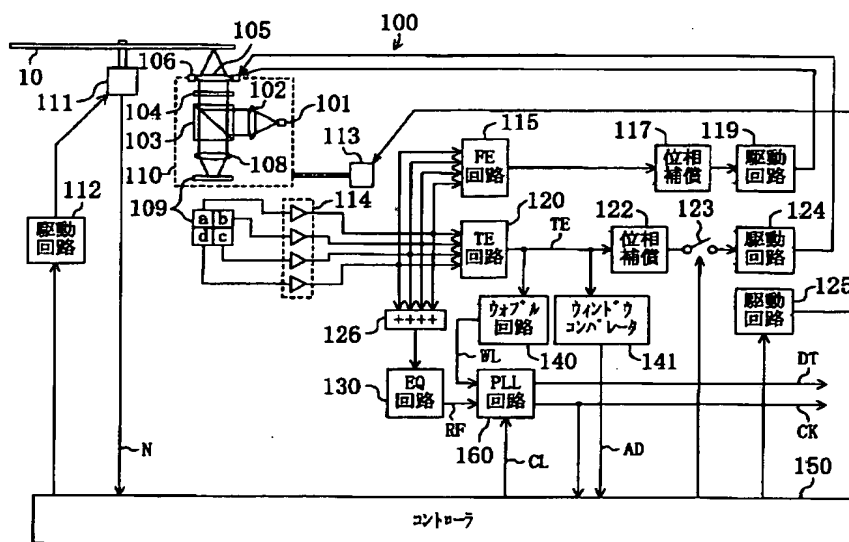
【図6】



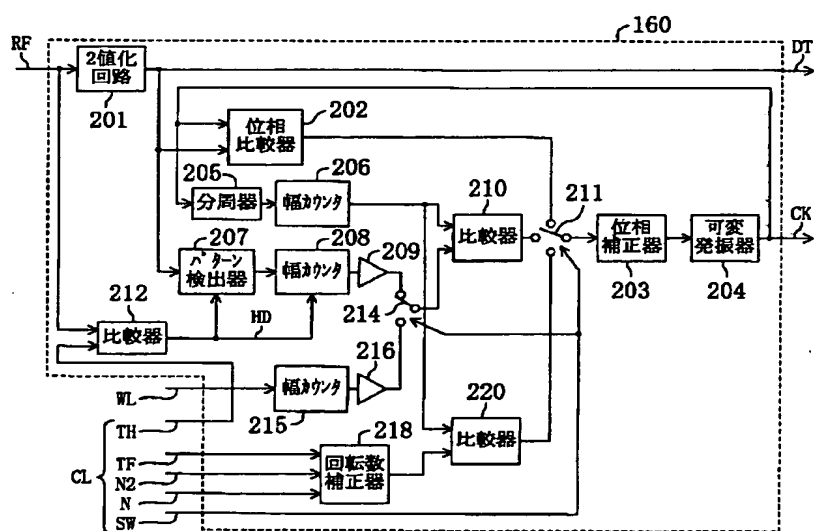
【図8】



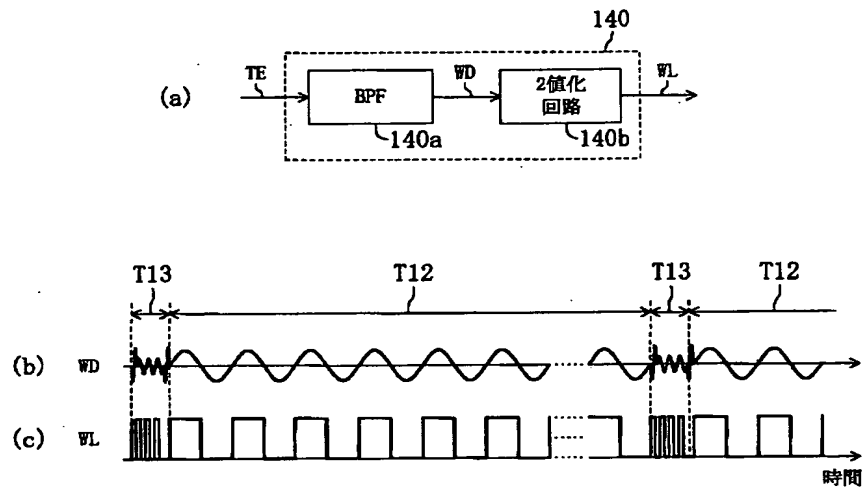
【图 2】



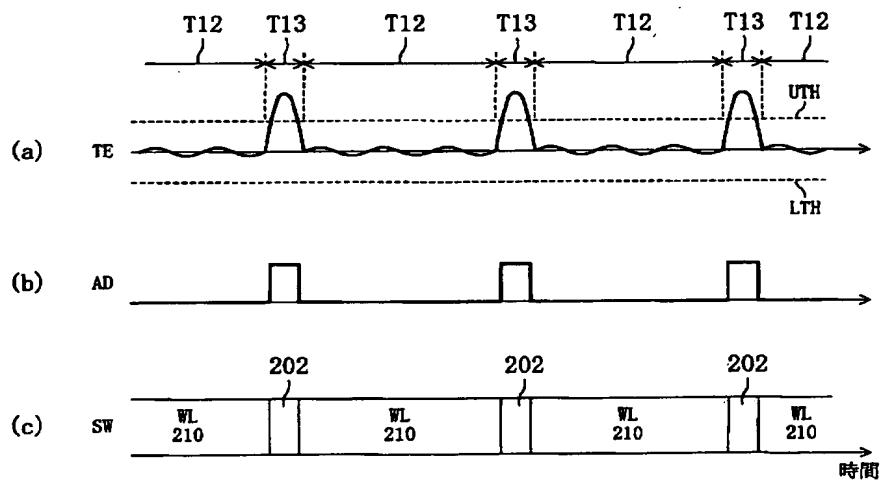
【図 3】



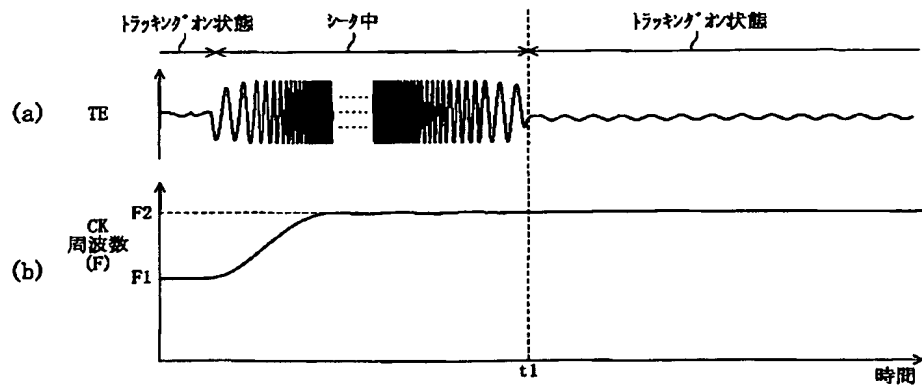
【図 4】



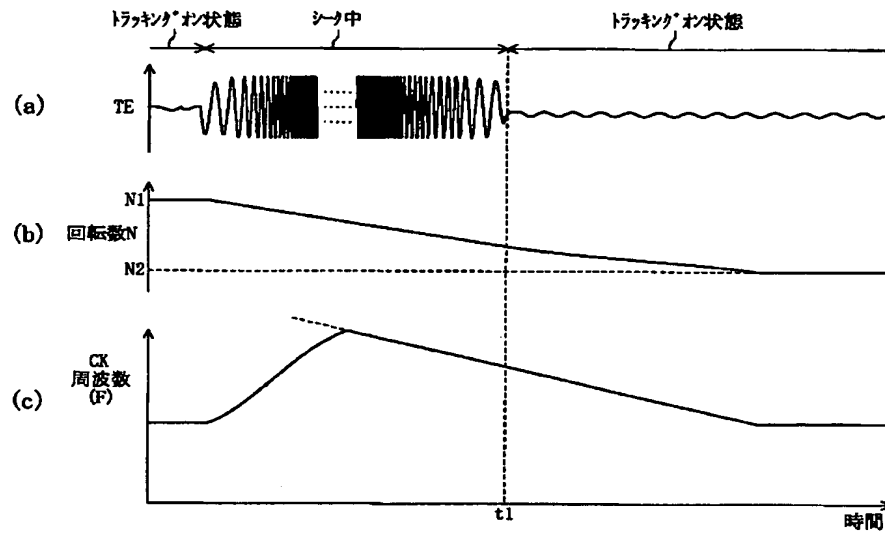
【図 5】



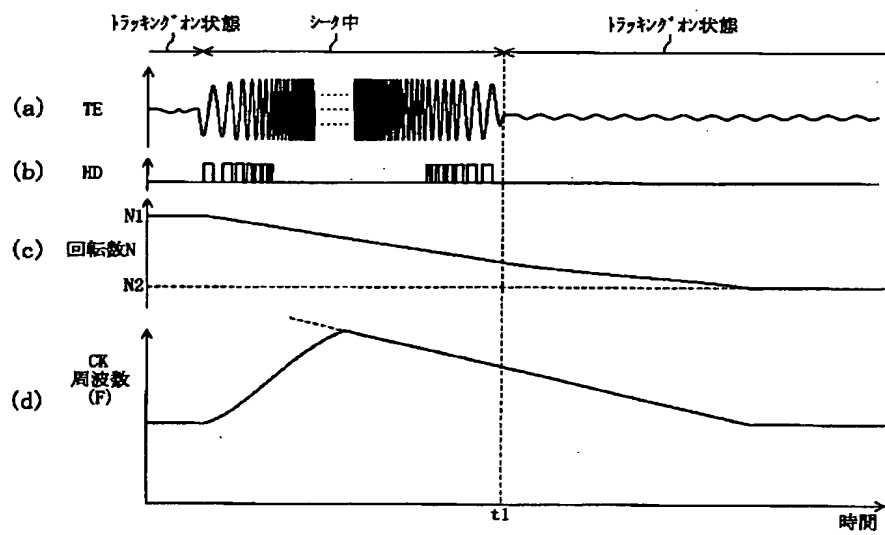
【図 12】



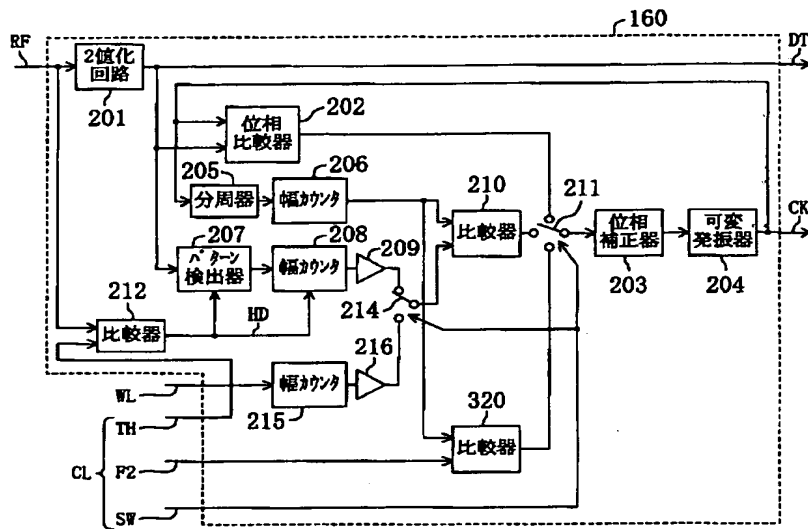
【図 7】



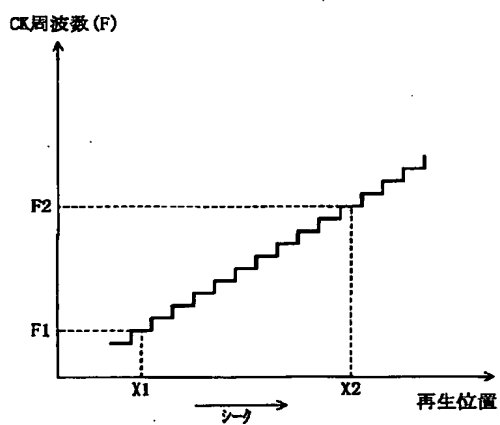
【図 9】



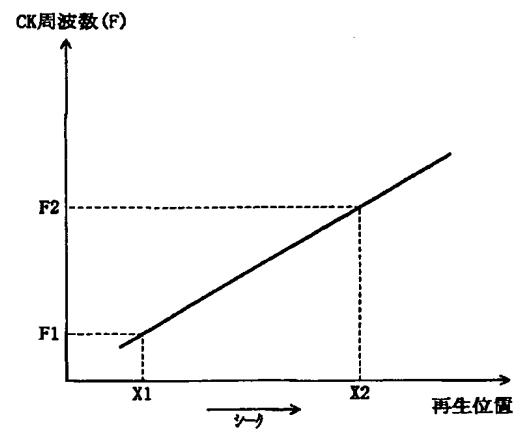
【图 10】



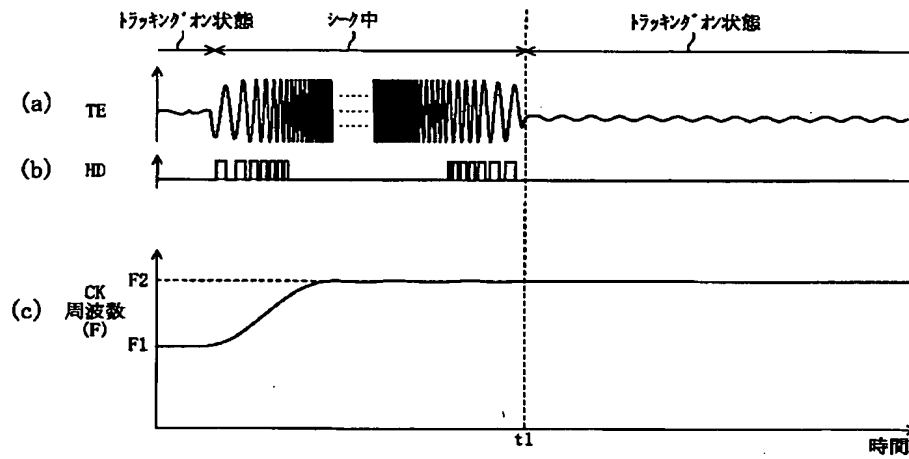
【图 1 1】



【図 13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 守屋 充郎
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 石橋 広通
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 岸本 隆
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内